

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

Kikuchi

特開平5-323336

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1341

7348-2K

1/1343

9018-2K

G 0 9 F 9/30

3 3 0 Z 6447-5G

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-133775

(22)出願日 平成4年(1992)5月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 菊地 直樹

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所茂原工場内

(72)発明者 長谷川 真二

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所茂原工場内

(72)発明者 花田 良雄

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所茂原工場内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

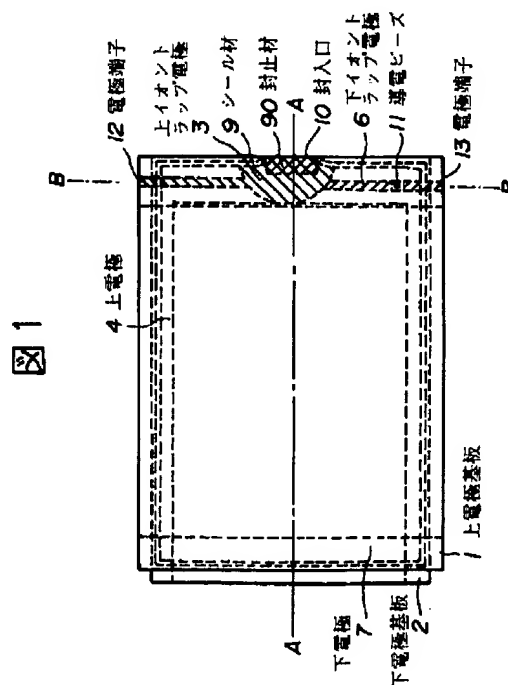
(54)【発明の名称】 液晶表示素子および液晶封入方法

(57)【要約】

【目的】 液晶表示素子の液晶中のイオン性不純物の偏在による表示ムラの発生をなくす。

【構成】 2枚の電極基板1、2の対向する面に設けた表示用の電極4、7とは独立したイオントラップ電極3、6を液晶封入口10の近傍に設け、これら電極上を覆って形成した配向膜5、8を対向させてシール剤9を介して貼り合わせてなり、上記液晶封入口10から液晶を封入するときにイオントラップ電極3、6間に電圧を印加してイオン性不純物をトラップする。

【効果】 イオン性不純物の偏在による表示ムラの発生が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】対向する面に透明電極および配向膜を形成した2枚の電極基板の間にネマチック液晶を挟んだ液晶表示セルの両外側のそれぞれに少なくとも偏光板が配置された液晶表示素子において、

前記配向膜間にネマチック液晶を封入する封入口近傍の前記2枚の電極基板の対向する面のそれぞれに、前記透明電極と独立して設置されたイオントラップ電極を備えたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】対向する面に透明電極および配向膜を形成した2枚の電極基板と、前記配向膜間に液晶層形成空間を有し、前記液晶層形成空間にネマチック液晶を封入する封入口近傍の前記2枚の基板の対向する面のそれぞれに前記透明電極と独立して設置された少なくとも一対のイオントラップ電極を有する液晶表示セルに前記封入口を介してネマチック液晶を封入する液晶封入方法において、

前記封入口から前記液晶層形成空間内にネマチック液晶を流入させる際に前記一対のイオントラップ電極間に電圧を印加することにより、前記封入口近傍を流過するネマチック液晶に含まれるイオン性不純物をトラップすることを特徴とする液晶封入方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示素子および液晶封入方法にかかり、特に液晶としてネマチック液晶を有し、そのツイスト角が $180^\circ$ 以上のスーパーツイステッドネマチック（STN）型液晶表示素子とこの液晶表示素子を構成する液晶の封入方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】STN型の液晶表示素子は、光の透過率－電圧特性が急峻であるために優れた時分割駆動特性を有するものであるが、使用するネマチック液晶の複屈折性のために光の波長によって透過率が異なり、視野角が異なると表示面に着色が生じるという問題がある。

【0003】この様な着色を防止するために、特開平2-130532号公報に開示されているように、液晶表示セルに着色補償層を重ねたり、特開昭61-89521号公報に記載のように、液晶表示セルに位相差板を重ねて透過光の着色現象を低減している。図9は従来の液晶表示素子の1構造例を説明する展開斜視図であって、1は上電極基板、2は下電極基板、4は上電極、5は上配向膜、7は下電極、8は下配向膜、9は液晶シール材、10は液晶封入口、14は液晶層、15は位相差板、16は上偏光板、17は下偏光板、である。

【0004】液晶層14は上電極4上に配置された上配向膜5と下電極7上に配置された下配向膜8の間のシール材9内に液晶封入口10を介して液晶を充填されてなり、図示しない封止材で封止される。なお、図中の各矢印はそれぞれの構成材の光学異方軸例を示し、特に液晶

層14に光学異方性を付与する配向膜5、8の光学異方軸、所謂ツイスト角は図中 $\theta$ で示したように $180^\circ$ 以上（図では $240^\circ$ ）とされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、STN型液晶表示素子は透過率－電圧特性が急峻であるために、表示画面の内部で部分的に閾値電圧が異なっていると、僅かな閾値電圧の差も表示中に目立ったムラ（所謂アマーバムラ等）が生じる。特に、液晶中の不純物イオン（イオン性不純物）の偏在による表示ムラはSTN型液晶表示素子特有の現象で、表示品質に大きな影響を与えるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、液晶封入時のイオン性不純物の侵入を防ぎ、液晶層のイオン性不純物の偏在による表示ムラをなくして表示品質を大幅に向上させた液晶表示素子およびそのための液晶封入方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、対向する面に透明電極（上電極4、下電極7）および配向膜（上配向膜5、下配向膜8）を形成した2枚の電極基板（上電極基板1、下電極基板2）の間にネマチック液晶（液晶層14）を挟んだ液晶表示セルの両外側のそれぞれに少なくとも偏光板（図示せず）が配置された液晶表示素子において、前記配向膜（上配向膜5、下配向膜8）間にネマチック液晶を封入する封入口（10）近傍の前記2枚の電極基板（上電極基板1、下電極基板2）の対向する面のそれぞれに、前記透明電極（上電極4、下電極7）とは独立して設置されたイオントラップ電極（3、6）を備えたことを特徴とする。

【0008】また、対向する面に透明電極（上電極4、下電極7）および配向膜（上配向膜5、下配向膜8）を形成した2枚の電極基板（上電極基板1、下電極基板2）と、前記配向膜（上配向膜5、下配向膜8）間に液晶層形成空間を有し、前記液晶層形成空間にネマチック液晶を封入する封入口（10）近傍の前記2枚の電極基板（上電極基板1、下電極基板2）の対向する面のそれぞれに前記透明電極（上電極4、下電極7）とは独立して設置された少なくとも一対のイオントラップ電極（3、6）を有する液晶表示セルに前記封入口（10）を介してネマチック液晶を封入する液晶封入方法として、前記封入口（10）から前記液晶層形成空間内にネマチック液晶を流入させる際に前記一対のイオントラップ電極（3、6）間に電圧を印加することにより、前記封入口（10）近傍を流過するネマチック液晶に含まれるイオン性不純物をトラップすることを特徴とする。

## 【0009】

【作用】液晶表示素子を構成する液晶表示セルの液晶封入口近傍に設けたイオントラップ電極に電圧を印加して

液晶を該封止口から流入させることにより、液晶と共に液晶封入空間に入り込むとするイオン性不純物は、上記イオントラップ電極にトラップされる。そのため、液晶表示セルの表示領域にイオン性不純物が到達せず、該表示領域にイオン性不純物が偏在することはない。

【0010】これにより、イオン性不純物の偏在に起因する表示ムラは発生しない。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による液晶表示素子の1実施例を構成する液晶表示セルの構造を説明する平面図であって、1は上電極基板、2は下電極基板、3は上イオントラップ電極、4は表示電極の上電極、6は下イオントラップ電極、7は表示電極の下電極、9はシール材、90は封止材、10は液晶封入口、11は導電ビーズ、12は上イオントラップ電極の電極端子、13は下イオントラップ電極の電極端子である。

【0012】また、図2は図1のA-A線に沿った要部断面図であり、14は液晶層、図1と同一符号は同一部分に対応する。図1、図2において、この液晶表示素子を構成する液晶表示セルはガラス等の透明材料からなる上電極基板1に表面上イオントラップ電極3と表示電極4とを形成し、さらにこの上層に配向膜5を形成してなる。

【0013】また、下電極基板2に表面には下イオントラップ電極6と表示電極7とを形成し、さらに下配向膜8を形成してなる。そして、上電極基板1と下電極基板2とを、上配向膜5の面と下配向膜8の面とが対向するように一対とし、シール材9を介して貼り合わせる。上下の表示電極4と7は、それぞれ多数の線状電極がマトリクス状に交差して各交差部分で画素を構成している。また、上下のイオントラップ電極3と6は、液晶封入口10に臨む位置に所要の面積をもって形成されている。

【0014】図3は図1のB-B線に沿って液晶封入口10側から見たイオントラップ電極部分の要部断面図であって、図1、図2と同一符号は同一部分に対応する。同図に示したように、上イオントラップ電極3は一方の電極端子12に直接接続され、下イオントラップ電極6は導電ビーズ11を介して他方の電極端子13に接続されている。

【0015】そして、上イオントラップ電極3と下イオントラップ電極6の間を通して上配向膜5と下配向膜8およびシール材9で区画される液晶封止空間に液晶が流入して液晶層14を形成するようになっている。液晶を封止する際は、電極端子12と13の間に電圧を印加して上イオントラップ電極3と下イオントラップ電極6間に電界を形成させる。液晶封入口10から流入する液晶は、この上下のイオントラップ電極間を通過するときその電界によりイオン性の不純物は何れかの電極にトラップされる。

【0016】そのため、液晶封止空間に流入した液晶にはイオン性の不純物が殆ど存在することがない。したがって、液晶層14の不純物の偏在による表示ムラは発生することがない。比較のために、イオントラップ電極を設けない従来構造の液晶表示素子と本発明によるイオントラップ電極を設けた液晶表示素子のそれぞれの液晶表示セルの液晶封入口を皮脂で汚し、それぞれに液晶を封入した。なお、イオントラップ電極を持つものでは、そのイオントラップ電極に10Hz、10Vの交流電圧を印加した。液晶の充填後、封入口10を紫外線硬化型の接着剤で封止した。

【0017】このようにして製作した各液晶セルにノーマリクローズ状態になるように偏光板を設置し、1KHzの電圧を印加したところ、従来のイオントラップ電極を持たないものでは、図4に示したように、表示領域Wの皮脂を付着させた封入口10部分から封入時の液晶の流れに沿って帯状に暗くなる表示ムラ(暗部)が発生した。

【0018】しかし、イオントラップ電極を設けて、液晶の封入時にイオントラップを行ったものでは、このような表示ムラは発生しなかった。また、図5に示したように、非選択領域W<sub>1</sub>の一部を選択領域W<sub>2</sub>としてこの選択領域W<sub>2</sub>のみを点灯する駆動を行い、50°Cの雰囲気中に1時間放置後、非領域Wの全面を選択状態で点灯したところ、イオントラップ電極によるイオントラップを行わない従来の液晶非素子では、図6に示したように、選択状態で点灯していた領域の両端に明部しと暗部Dの部分が発生した。これは、表示電界によってイオン性不純物が液晶表示セル中を移動したためであり、イオンの移動速度は駆動する周波数や電圧値によって異なるために点灯状態が異なる部分の境界に溜まったために生じたものである。

【0019】イオンによる閾値電圧の変動やイオンの移動速度は、配向膜の種類やプロセス条件および液晶材料により異なるので液晶表示セルの仕様により異なるので、液晶表示セルの仕様によっては上記明暗が反転する場合もあるが、イオン性不純物が多い場合には殆ど上記のような表示ムラが発生する。しかし、本実施例のイオントラップ電極によるイオントラップを行ったものでは、上記したような表示ムラは発生しなかった。

【0020】液晶封入時にイオントラップ電極に印加する電圧は、数V以上でその交流周波数は10Hz以下が望ましいが、これに限るものではない。なお、以上の実施例ではモノクロ表示の液晶表示素子について説明したが、本発明はこれに限らず、カラー液晶表示素子に適用できるものであることは言うまでもない。

【0021】図7は本発明を適用するカラー液晶表示素子の要部構造図であって、液晶表示セルを構成する一方の電極基板である上電極基板側の構造を示す。すなわち、上電極基板1に一方の面には遮光膜33Dで分離し

5

た赤フィルタ33R、緑フィルタ33G、青フィルタ33Bがストライプ状に形成され、この上に平滑層23が積層されると共に、上電極4が形成されている。さらに、上電極4を覆って上配向膜5が形成されてカラー表示用の一方の電極基板側が構成される。

【0022】下電極基板側も同様であり、上下の電極基板の図示しない液晶封入口近傍には、前記実施例で説明したものと同様のイオントラップ電極3およびその電極端子12が設けられている。このようなカラー液晶表示素子においても、イオン性不純物による表示ムラの発生はなく、良好なカラー表示が得られる。

【0023】図8は本発明による液晶表示素子を搭載した電子機器の1例を説明する斜視図であって、50は液晶表示素子を用いた表示面、51は表示面を収納する蓋部、52、53、54は輝度、コントラスト、あるいは色調等を調整する操作調整部、55は電子機器本体部、56はキーボード部である。このような電子機器に本発明による液晶表示素子を搭載することにより、良好な表示品質をもった優れた商品を提供できるものである。

【0024】なお、本発明は上記したTN、STN型液晶表示素子以外の、例えばTF-T型液晶表示素子にも適用できるものであることは言うまでもない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶の封入口近傍に設けたイオントラップ電極によりイオン性不純物をトラップして表示領域へのイオン性不純物の侵入を防ぎ、該イオン性不純物による閾値電圧の変動やイオン性不純物の偏在による表示ムラの発生を回避でき、前記従来技術の欠点を解消して高い表示品質をもつ優れた機能の液晶表示素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示素子の1実施例を構成する液晶表示セルの構造を説明する平面図である。

【図2】本発明による液晶表示素子の1実施例を構成す

6

る液晶表示セルの構造を説明する図1のA-A線に沿った要部断面図である。

【図3】本発明による液晶表示素子の1実施例を構成する液晶表示セルの構造を説明する図1のB-B線に沿って液晶封入口側から見たイオントラップ電極部分の要部断面図である。

【図4】表示領域の皮脂を付着させた封入口部分から封入時の液晶の流れに沿って帯状に暗くなる表示ムラの発生を説明する模式図である。

【図5】イオン性不純物による表示ムラを発生させるための点灯領域設定の説明図である。

【図6】表示電界によってイオン性不純物が液晶表示セル中を移動して生じる表示ムラを説明する模式図である。

【図7】本発明を適用するカラー液晶表示素子の要部構造図である。

【図8】本発明による液晶表示素子を搭載した電子機器の1例を説明する斜視図である。

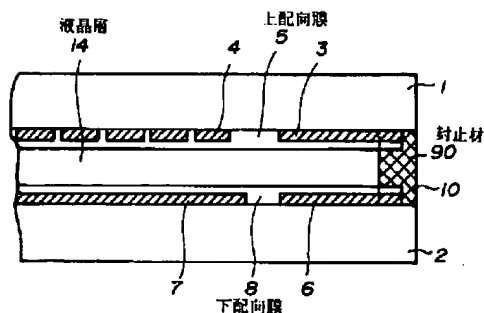
【図9】従来の液晶表示素子の構造例を説明する展開斜視図である。

【符号の説明】

- 1 上電極基板
- 2 下電極基板
- 3 上イオントラップ電極
- 4 表示電極の上電極
- 6 下イオントラップ電極
- 7 表示電極の下電極
- 9 シール材
- 90 封止材
- 10 液晶封入口
- 11 導電ビーズ
- 12 上イオントラップ電極の電極端子
- 13 下イオントラップ電極の電極端子
- 14 液晶層

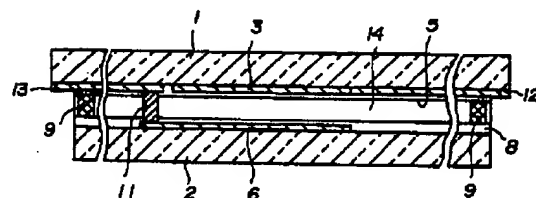
【図2】

図 2



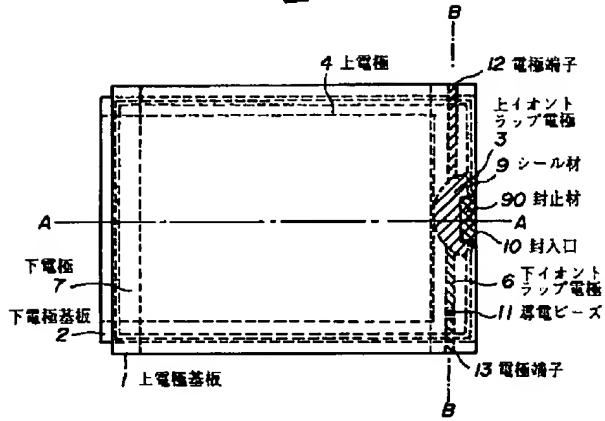
【図3】

図 3



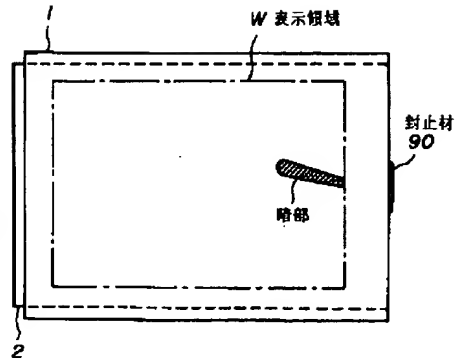
【図1】

図1



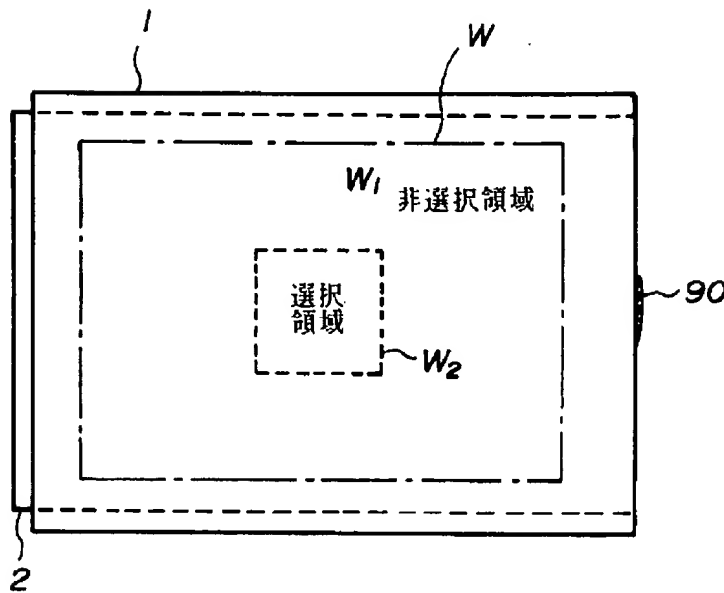
【図4】

図4



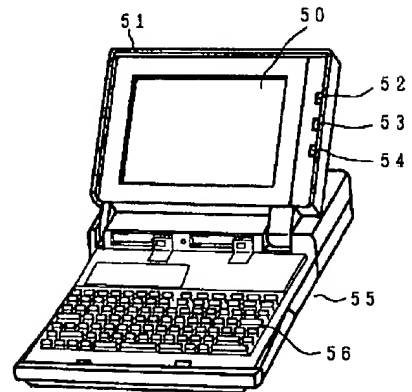
【図5】

図5



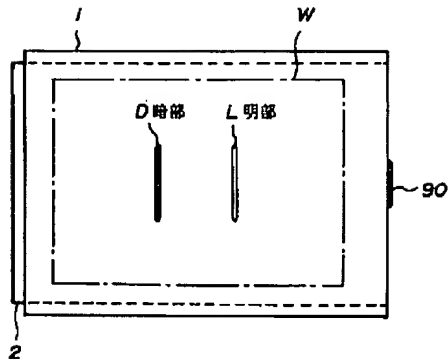
【図8】

図8



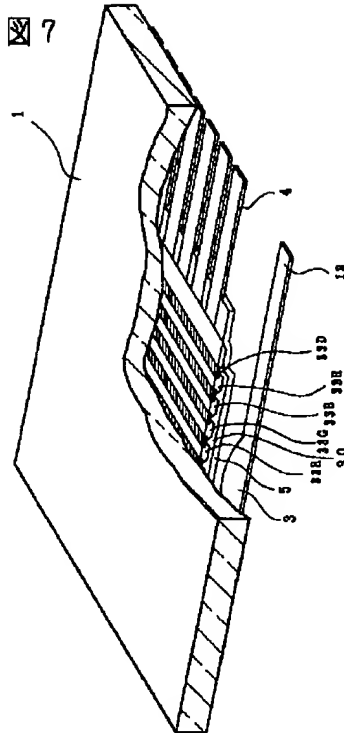
【図6】

図6



【図7】

図7



- |       |            |        |       |
|-------|------------|--------|-------|
| 1...  | 上電極板       | 23...  | 平滑層   |
| 3...  | 上イオントラップ電極 | 33D... | 遮光膜   |
| 4...  | 上電極        | 33R... | 赤フィルタ |
| 5...  | 上配向膜       | 33G... | 緑フィルタ |
| 12... | 電極端子       | 33B... | 青フィルタ |

【図9】

図9

